

## 30020 - Sistemas automáticos

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2020/21

**Asignatura:** 30020 - Sistemas automáticos

**Centro académico:** 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Titulación:** 436 - Graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 3

**Periodo de impartición:** Primer semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:** ---

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

Los objetivos de la asignatura son de dos tipos:

**1. Teóricos:** Se persigue que el alumno conozca y maneje los contenidos teóricos básicos que sustentan el control automático de sistemas. Al finalizar la asignatura el alumno será capaz de:

- Comprender el comportamiento de los sistemas continuos.
- Comprender y modelar la dinámica de procesos.
- Identificar los subsistemas y sus interconexiones relevantes para automatizar el funcionamiento global del sistema.
- Razonar de forma teórica sobre los elementos de control más adecuados y los efectos que producen en el sistema.
- Seleccionar las técnicas más adecuadas de modelado, análisis y diseño en función de los requisitos del control.

**2. Prácticos:** Se persigue que el alumno sepa desenvolverse en un entorno real de control, aplicando y analizando el alcance práctico de los contenidos teóricos aprendidos. Al finalizar la asignatura el alumno será capaz de:

- Identificar físicamente los distintos elementos de un sistema de control.
- Experimentar con los sistemas a controlar y sus modelos.
- Aplicar las técnicas y métodos para el diseño del sistema de control cumpliendo las especificaciones de funcionamiento.

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Sistemas automáticos es una asignatura de la rama industrial del Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales. Los alumnos ya han cursado en semestres anteriores asignaturas básicas, necesarias para comprender los modelos matemáticos de los sistemas. El estudiante aprende a modelar sistemas dinámicos y a analizar su comportamiento en régimen transitorio y permanente. Mediante el control aprende a modificar la respuesta de los sistemas para que cumplan especificaciones. Al finalizar la asignatura, el estudiante conoce los métodos de control y es consciente su importancia y transcendencia en los procesos industriales.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es necesario que el alumno esté familiarizado con las herramientas matemáticas de modelado de sistemas físicos de diversa naturaleza (eléctricos, mecánicos, químicos, ...), con las transformadas integrales, y con las herramientas informáticas básicas.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

**Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

Usar las técnicas, habilidades y herramientas de la ingeniería necesarias para la práctica de la misma.

Aplicar los conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

## 2.2.Resultados de aprendizaje

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

Identifica los subsistemas y sus interconexiones relevantes para automatizar el funcionamiento global de sistemas sencillos.

Selecciona técnicas de modelado, análisis y diseño en función de los requisitos del control.

Aplica técnicas y métodos para el diseño de sistemas de control elementales cumpliendo las especificaciones de funcionamiento.

## 2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje de esta asignatura dotan al estudiante de capacidad de análisis de situaciones reales de control de procesos industriales y le capacitan para proponer esquemas y calcular los parámetros de control adecuados que permitan cumplir con unos requisitos dados, así como para proponer soluciones de mejora y eficiencia en un control de procesos ya existente. Estos resultados, y las capacidades y habilidades de ellos derivadas, tienen una gran importancia en el entorno industrial, donde el control de procesos es una pieza clave y fundamental para el desarrollo del producto, permitiendo reducir costes, tanto económicos como ambientales, y aumentar la calidad final del producto.

## 3.Evaluación

### 3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

De acuerdo con la normativa de la Universidad de Zaragoza la evaluación de esta asignatura es de tipo global.

Dada la relevancia que en la asignatura tiene la adquisición de competencias prácticas, mediante el uso de entornos informáticos y en el laboratorio, a lo largo del curso irá siendo evaluado dicho trabajo en cada sesión, en base al estudio previo, desarrollo del trabajo, elaboración de memorias, resolución de cuestiones, etc.

En cada convocatoria, la evaluación comprenderá dos partes:

1. Prueba escrita individual (80%). Calificada entre 0 y 10 puntos (CT).
2. Evaluación del trabajo práctico (20%). Calificada entre 0 y 10 puntos (CP), podrá superarse a lo largo del curso. En cualquier caso se realizará una prueba individual específica durante el periodo de evaluación para los alumnos que no la hayan superado durante el curso, o que deseen subir nota.

Para la superación de la asignatura es condición imprescindible obtener una calificación CP mayor o igual que 4 puntos. Sólo en ese caso, la calificación global de la asignatura será  $(0.20 \cdot CP + 0.80 \cdot CT)$ . En otro caso, la calificación global será la mínima entre 4 y el resultado de aplicar la fórmula anterior. La asignatura se supera con una calificación global de 5 puntos sobre 10.

## 4.Methodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1.Presentación metodológica general

La metodología docente se estructura mediante:

1. Clases teóricas.- Se presentan los fundamentos de la asignatura, relacionándolo con las fuentes bibliográficas para fomentar el auto-aprendizaje.
2. Clases de problemas.- El estudiante aprende a aplicar los conceptos teóricos expuestos en las sesiones teóricas. Se aplican métodos de cálculo aproximados. Se proponen ejercicios con solución para que el estudiante controle su propio aprendizaje.
3. Sesiones de laboratorio.- Se aplican métodos de simulación, más exactos que los empleados en clases de problemas. También se miden sobre sistemas reales las especificaciones. Aprende a relacionar el cálculo aproximado de las sesiones de problemas, con las simulaciones y con las mediciones sobre sistemas reales.
4. Sesiones de tutoría.- Donde el estudiante resuelve sus dudas y es guiado en el auto-aprendizaje por el profesor.
5. Evaluación.- Medida de los resultados de aprendizaje.

### 4.2.Actividades de aprendizaje

1. Clase Magistral (tipo T1) (30 horas). Sesiones expositivas de contenidos teóricos y prácticos. Se presentaran los conceptos y fundamentos. Se fomentará la participación del estudiante a través de preguntas y breves debates.
2. Clases de problemas y resolución de casos (tipo T2) (15 horas). Se desarrollarán problemas y casos con la participación de los estudiantes, coordinados en todo momento con los contenidos teóricos. Se fomenta que el estudiante trabaje previamente los problemas.
3. Prácticas de laboratorio (tipo T3) (15 horas). El estudiante realizará la simulación, puesta en marcha y análisis de sistemas de automatización y control reales. Dispondrá de un guión de la práctica, compuesto de estudio previo y apartados de realización práctica en laboratorio. El estudio previo deberá realizarse previamente a la sesión práctica.

4. Estudio (tipo T7) (86 horas). Estudio personal del estudiante de la parte teórica y realización de problemas. Se fomentará el trabajo continuo del estudiante mediante la distribución homogénea a lo largo del semestre de las diversas actividades de aprendizaje. Se incluyen aquí las tutorías, como atención directa al estudiante, identificación de problemas de aprendizaje y orientación en la asignatura.

5. Pruebas de evaluación (tipo T8) (4 horas). Además de la función calificadora, la evaluación también es una herramienta de aprendizaje con la que el estudiante comprueba el grado de comprensión de los conceptos básicos y su manejo de las competencias relacionadas

### **4.3. Programa**

#### **Temario**

1. Modelado de sistemas dinámicos continuos.
2. Análisis de la respuesta temporal de sistemas continuos. Régimen permanente. Régimen transitorio. Estabilidad.
3. Realimentación.
4. Lugar de las raíces.
5. Respuesta frecuencial, diagrama de Bode. Criterio de Nyquist simplificado. Relación entre especificaciones temporales y frecuenciales.
6. Diseño de sistemas de control realimentado en el dominio del tiempo
7. Diseño de sistemas de control realimentados mediante técnicas frecuenciales.
8. Control PID. Ajuste empírico.
9. Otros esquemas de control.

#### **Prácticas**

1. Experimentación con un servomecanismo
2. Lugar de las raíces: Simulación y análisis asistido
3. Análisis y diseño de controladores P y PI
4. Análisis y diseño frecuencial de controladores PID
5. Caso práctico de diseño y ajuste de controladores PID

### **4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave**

#### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

El calendario de las actividades de la asignatura se podrá consultar en la web del centro. El estudiante debe estar atento a las fechas detalladas de realización de prácticas y entrega de trabajos de las que será convenientemente informado tanto en clase como a través del Anillo Digital Docente.

### **4.5. Bibliografía y recursos recomendados**

La bibliografía de la asignatura se podrá consultar a través de la Biblioteca Hypatia.